Profesor
Marco Manrique

FÍSICA

GRUPO PITÁGORAS

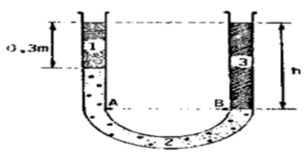
INTRODUCCIÓN

PROBLEMA 01

En un tubo en "U" de ramas verticales y de igual sección se vierten tres líquidos (1) ; (2) y (3) obteniéndose el equilibrio en la forma mostrada. Hallar la altura "h".

$D_1 = 3\,000\ kg/m^3$ $D_3 = 4\,000\ kg/m^3$

$D_2 = 5\,000\ kg/m^3$



RESOLUCIÓN 01

Principio fundamental de la hidrostática.

$P_A = P_B$

$D_1 . g. h_1 + D_2 . g. h_2 = D_3 . g. h_3$

Reemplazando en el S.I.:

$D_1 . h_1 + D_2 . h_2 = D_3 . h_3$

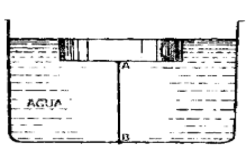
$3000\ (0,3) + 5000\ (h - 0,3) = 4000\ (h)$

$\boxed{h = 0,6\ m}$

PROBLEMA 02

La figura muestra a un bloque de volumen 2 000 cm^3 sumergido en agua totalmente unido a una cuerda vertical que se encuentra atado en el fondo del recipiente. Si la masa del bloque es igual a 700 gramos, determinar la tensión en la cuerda AB.

$g = 10\ m/s^2$



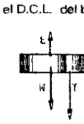
RESOLUCIÓN 02

Cálculo de la densidad del bloque:

$$D = \frac{m}{V} = \frac{700\ g}{2000\ cm^3} = 0,350\ g/cm^3$$

En el S.I. : $D = 350\ kg/m^3$

Realizamos el D.C.L. del bloque:



$\Sigma F_y = 0$

$T = E - W$

$T = D_{liq} . g . V - D_c . g . V$

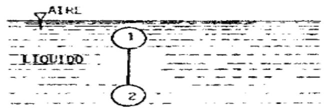
$T = g . V (D_{liq} - D_c)$

$T = 10\ m/s^2 . 2 \times 10^{-3} m^3 . 650 kg/m^3$

$T = 13\ N$

PROBLEMA 03

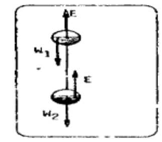
La figura muestra dos esferas (1) y (2) de volúmenes iguales y densidades 900 kg/m^3 y 1 700 kg/m^3, respectivamente: Flotando en el interior de un líquido, unidos mediante una cuerda de peso despreciable. Determinar la densidad del líquido que establece el equilibrio de los cuerpos.



RESOLUCIÓN 03

Consideremos nuestro sistema físico (1 +cuerda +2).

El empuje sobre las esferas (1) y (2) tienen el mismo módulo, por tener igual volumen.



$\Sigma F_y = 0$

$2\,E = W_1 + W_2$

$2.\,D_{liq}.\,g.\,V = D_1.\,g.\,V + D_2.\,g.\,V$

$$D_{liq} = \frac{D_1 + D_2}{2}$$

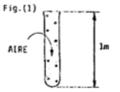
Reemplazando:

$$\boxed{D_{liq} = 1\ 300\ kg/m^3}$$

PROBLEMA 04

La figura (1) muestra un tubo de vidrio de un metro de largo (1m) abierto por uno de sus extremos. Se introduce en forma invertida en un recipiente que contiene mercurio. Calcular a que profundidad se encuentra el extremo cerrado del tubo, figura (2), sabiendo que el volumen del aire se reduce a la mitad.

Fig.(1)



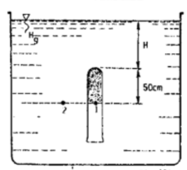


Fig.(2)

RESOLUCIÓN 04

1) Cálculo de la presion absoluta del aire comprimido, en la figura (2).

2) Por el principio fundamental de la hidrostática.

$P_1 = P_2$

$P\ (aire) = (H + 50)\ cmHg + P_{ATM}$

$P\ (aire) = (H + 50) cmHg + 76\ cm\ Hg$

$P\ (aire) = (H + 126)\ cmHg$ .... (1)

3) Como la temperatura es constante, aplicamos la ley de Boyle–Mariotte.

$P_i\,.\,V_i = P_f\,.\,V_f$ .... (2)

4) De la figura (1):

$P_i\,(aire) = 76\ cm\ Hg$ .... (3)

$V_i = V \quad y \quad V_f = \frac{V}{2}$

Reemplazando en (2):

$76\ cm\ Hg.V = (H + 126) cm\ Hg.\ \frac{V}{2}$

Luego:

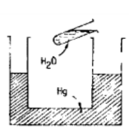
$$\boxed{H = 26\ cm.}$$

PROBLEMA 05

Un tubo en "U" cilíndricos de 4 cm^2 y 20 cm^2 de sección transversal, como muestra la figura, contiene mercurio a un mismo nivel. Por el tubo de mayor sección se vierte lentamente 816 gramos de H_2O.

Determinar la altura que sube el nivel del mercurio en el otro tubo:

$D_{Hg} = 13,6\ g/cm^3$



RESOLUCIÓN 05

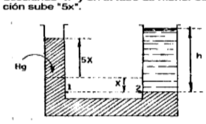
Cálculo de la altura de la columna de agua:

$D = \frac{m}{V} \quad \rightarrow \quad m = D.V$

$816\ g = 1\ g/cm^3.\ (20\ cm^2).h$

$h = 40,8\ cm$ .... (1)

Del principio de conservación de la masa (Hg), el volumen desplazado en el tubo de mayor sección es igual al volumen que ocupa en el tubo de menor sección. El mercurio en el tubo de mayor sección desciende "x" y en el tubo de menor sección sube "5x".



Principio fundamental de la hidrostática

$P_1 = P_2$

$D_{Hg}.g\,.(6x) = D_{H_2O}.g.h$

$D_{Hg}\,(6x) = D_{H_2O}\,h$

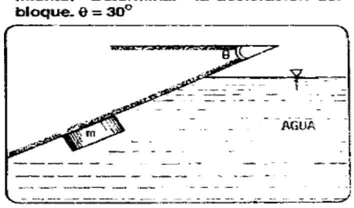
$13,6\ g/cm^3.\ (6x) = 1\ g/cm^3\ .\ (40,8\ cm)$

$$\boxed{x = 0,5\ cm}$$

El mercurio sube en el tubo de menor sección "5x", por consiguiente : 2,5 cm.

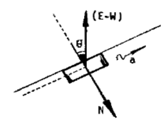
PROBLEMA 06

Un bloque de masa "m" y densidad 500 kg/m^3 es abandonado sobre el plano inclinado. Despreciando toda forma de rozamiento. Determinar la aceleración del bloque. $\theta = 30^o$



RESOLUCIÓN 06

Realizamos el D.C.L. del bloque:



2^{da} Ley de Newton

F_R (// al plano) = m . a

$$(E - W)\ \text{Sen}\,\theta = \frac{W}{g}\,.\,a$$

$$a = \left(\frac{E}{W} - 1\right).\,g\,.\,\text{Sen}\,\theta$$

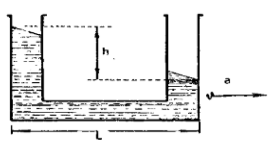
$$a = \left(\frac{D_{liq}}{D_s} - 1\right).\,g\,.\,\text{Sen}\,\theta$$

Reemplazando datos:

$$\boxed{a = 5\ m/s^2}$$

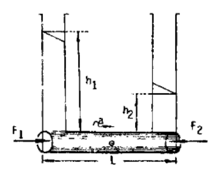
PROBLEMA 07

Un tubo en "U" de sección transversal constante que contiene un líquido, es acelerado hacia la derecha con una aceleración constante "a", como indica la figura. ¿Cuál es la diferencia de alturas "h" entre las columnas de líquido de las ramas verticales?



RESOLUCIÓN 07

Consideremos como nuestro sistema físico el tubo horizontal de sección "S".



Si $\quad F = P.S$

$F_1 = D.\,g.\,h_1(5)$

$F_2 = D.\,g.\,h_2(5)$

$2^{da.}$ Ley de Newton : $F_R = m.a$

$(F_1 - F_2) = m\,.\,a$

$S.D.g\,(h_1 - h_2) = D.\,(SL)\,.\,a$

$$h_1 - h_2 = \frac{a}{g}L$$

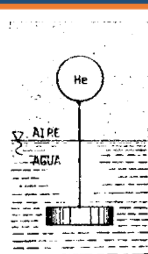
Luego:

$$\boxed{h = \frac{a}{g}\,.\,L}$$

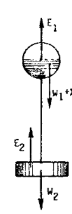
PROBLEMA 08

La figura muestra un globo esférico inflado con Helio de densidad 0,1 kg/m^3 y volumen 1 m^3, y está unido por una cuerda de peso despreciable a un bloque de densidad 1 100 kg/m^3 y volumen 0,005 m^3 sumergido totalmente en agua. Sabiendo que el bloque se encuentra en equilibrio, determinar el peso del material que está fabricado el globo.

Densidad del aire = 1,2 kg/m^3
g = 10 m/s^2



RESOLUCIÓN 08



$\Sigma F_Y = 0$

$E_1 + E_2 - W_1 - W_2 - x = 0$

$x = E_1 + E_2 - W_1 - W_2$

En el S.I.:

$x = (E_1 - W_1) + (E_2 - W_2)$

$x = gV_1(D_{aire} - D_{He}) + gV_2(D_{agua} - D_c)$

Reemplazando datos :

$x = 10\ (1)\ (1,1) + 10 \times 5.10^{-3}(-100)$

$$\boxed{x = 6\ N}$$

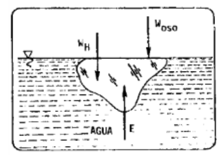
PROBLEMA 09

Un oso polar de peso 2 500 N se encuentra parado sobre un bloque de hielo (densidad 900 kg/m^3) flotando en el agua. Determinar el mínimo volumen del bloque de hielo, tal que, el oso no se hunda.

$g = 10\ m/s^2$

RESOLUCIÓN 09

D.C.L. del bloque de hielo.



$\Sigma F_y = 0 \rightarrow E = W_A + W_{oso}$

$E - W_H = W_{oso}$

$D_L \cdot g \cdot v - D_H \cdot g \cdot v = W_{oso}$

$g \cdot v\,(D_L - D_H) = W_{oso}$

Reemplazando datos en el S.I.:

$10\,v\,(100) = 2\,500$

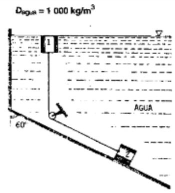
$\boxed{v = 2{,}5\ m^3}$

PROBLEMA 10

La figura muestra dos bloques (1) y (2) de volúmenes iguales y de pesos 10 N y 40 N respectivamente. Despreciando toda forma de rozamiento, determinar el volumen de cada bloque, sabiendo que el sistema se encuentra en equilibrio.

$g = 10\ m/s^2$

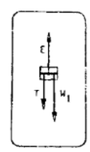
$D_{agua} = 1\,000\ kg/m^3$



RESOLUCIÓN 10

SOLUCION:

D.C.L. bloque (1)



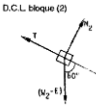
$\Sigma F_y = 0$

$T = E = W_1$

$T = (E - 10)$ ...(1)

Los bloques (1) y (2) tienen igual volumen, por consiguiente los empujes serán iguales.

D.C.L. bloque (2)



$\Sigma F\ (//\ plano) = 0$

$T = (W_2 - E)\ Cos\ 60^o$

$T = (40 - E) \cdot \frac{1}{2}$ .... (2)

Igualando las Ec. (1) y (2)

$(E = 10) = (40 - E)\ \frac{1}{2}$

$E = 20\ N$ .... (3)

Pero en el S.I.:

$E = D_{Liq} \cdot g \cdot V$

$20\ N = 10^3\ kg/m^3 \cdot 10\ m/s^2 \cdot V$

$V = 2 \times 10^{-3} m^3$

$\boxed{V = 2\ litros}$

SEMESTRAL UNI - FÍSICA

GRACIAS
POR SU
PARTICIPACIÓN